

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 06-164293

(43) Date of publication of application : 10. 06. 1994

---

(51) Int. CI. H03H 9/145

H03H 9/25

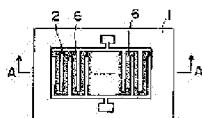
---

(21) Application number : 04-057232 (71) Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD  
SHIMIZU HIROSHI

(22) Date of filing : 12. 02. 1992 (72) Inventor : AIDA TSUTOMU  
KANDA TADASHI  
SHIMIZU HIROSHI

---

## (54) SURFACE ACOUSTIC WAVE RESONATOR



### (57) Abstract:

PURPOSE: To improve the resonance frequency temperature characteristic of a Love wave type surface acoustic resonator in which an interdigital converter made of metal with large specific gravity is formed on a piezoelectric substrate.

CONSTITUTION: This resonator is comprised in such a way that insulating film 6 provided with the opposite temperature coefficient (positive) to a frequency temperature coefficient (negative) controlled by the piezoelectric substrate 1 is provided on the piezoelectric substrate between the cross finger electrodes of the interdigital converter. Thereby, since the frequency temperature coefficient can be improved,

the practical frequency range can be widened.

---

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of  
application other than the  
examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) ; 1998, 2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

**JPO and NCIPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

---

#### CLAIMS

---

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The surface acoustic wave resonator characterized by preparing the insulator layer which has a temperature coefficient which negates change by the temperature of the resonance frequency by the piezo-electric substrate on the piezo-electric substrate between the crossover finger electrodes of said blind-like converter in the surface acoustic

wave resonator by which the blind-like converter by the metal with large specific gravity was formed on the piezo-electric substrate.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the Love wave mold surface acoustic wave resonator using the piezo-electric (lithium niobate) substrate of the Y cut X propagation LiNb03 etc. especially about the surface acoustic wave resonator used for communication equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] general -- a Love wave mold surface acoustic wave resonator -- Y cut X propagation LiNb03 etc. -- on the piezo-electric substrate, the electrode of a blind-like converter (IDT: interdigital transducer) is formed and it is constituted by the heavy metal with the large specific gravity of gold (Au), silver (Ag), or platinum (Pt). Drawing 5 is the top view showing the conventional example of a configuration. In drawing, 1 shows a piezo-electric substrate and 2 shows IDT. Drawing 6 is the partial expanded sectional view showing the A-A cross section of drawing 5 which shows the conventional example of a configuration, and shows the electrode structure of IDT2 established on the piezo-electric substrate 1. Metals with heavy 4, such as Au, Ag, and Pt, and 5 are glue lines, such as chromium (Cr) prepared as the substrate.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In such a conventional Love wave mold surface acoustic wave resonator, as shown in drawing 7, it

has the negative temperature coefficient to which the resonance frequency falls according to a temperature rise. The more the temperature coefficient is large, it is necessary to take into consideration a part for temperature fluctuation other than operating bandwidth in a property, and, the more a use band will become narrow substantially. At the example of an observation of drawing 7, a frequency temperature coefficient is [about]. -It is 117 ppm/degree C. Moreover, the purpose of this invention improves the temperature characteristic using the conventional piezo-electric substrate ingredient, and is to offer the surface acoustic wave resonator of the Love wave mold which can be substantially made large with a use band.

[0004]

[Means for Solving the Problem] The surface acoustic wave resonator of this invention is characterized by making the insulator layer which has a temperature coefficient which negates the temperature coefficient of resonance frequency on the piezo-electric substrate between the crossover finger electrodes of said blind-like transducer adhere in the Love wave mold surface acoustic wave resonator by which the blind-like transducer by the heavy metal with large specific gravity was formed on the piezo-electric substrate.

[0005]

[Example] Drawing 1 is the top view showing the example of this invention, and drawing 2 and drawing 3 are the expansion fragmentary sectional views showing the A-A cross section of drawing 1. In these drawings, 6 is the insulator layer prepared by this invention, for example, is an insulator layer by silicon oxide (SiO<sub>2</sub>). 1, 2, 4, and 5 are the same parts as the case of drawing 5. An insulator layer 6 is LiNbO<sub>3</sub>. It has the positive temperature coefficient contrary to the resonance frequency temperature coefficient of the Love wave mold surface acoustic wave resonator by which IDT2 by the heavy metal was formed on the piezo-electric substrate 1. Drawing 2 and drawing 3 show the example from which the thickness of an insulator layer 6 differs, and temperature compensation is fully performed by adjusting the thickness of an insulator layer 6, i.e., the amount.

[0006] Next, how to form this insulator layer 6 economically is explained. Drawing 4 is the expansion fragmentary sectional view showing the process which forms the insulator layer 6 of this invention, and the glue line of heavy metal 4 and the piezo-electric substrate 1 omitted. In drawing, 7 is a resist at the time of carrying out etching formation of the crossover finger electrodes 4, such as Au, on the top face of the piezo-electric substrate 1, and (A) shows the condition that the resist

after etching remains. (B) or (B') the resist 7 -- a vacuum evaporationo mask -- carrying out -- Si02 etc. -- the condition of having made the insulator layer 6 adhering by vacuum evaporationo is shown. That is, when making an insulator layer 6 thinner than resist thickness, the resist which remains after etching is used, it is possible to attach an insulator layer by the lift-off method, and a production process can be saved. Of course, on a piezo-electric substrate, after electrode formation resist exfoliation, an insulator layer may be formed and an insulator layer 6 may be formed by the usual lift-off method. The resist film 7 is exfoliated after this, and a desired condition is realized as shown in (C). As mentioned above, before performing resist exfoliation after developing and etching the crossover finger electrode 4, this invention is economically usable by forming an insulator layer 6 as a vacuum evaporationo mask using the resist.

[0007]

[Effect of the Invention] As explained to the detail above, very large effectiveness is in an improvement of the temperature characteristic by carrying out this invention.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view showing the example of this invention.

[Drawing 2] It is the expansion fragmentary sectional view showing the example of this invention.

[Drawing 3] It is the expansion fragmentary sectional view showing the example of this invention.

[Drawing 4] It is the expansion fragmentary sectional view in which it is shown like the formation fault of this invention.

[Drawing 5] It is the top view showing the conventional configuration.

[Drawing 6] It is the expansion fragmentary sectional view of the conventional configuration.

[Drawing 7] It is the conventional example Fig. of the temperature characteristic.

[Description of Notations]

1 Piezo-electric Substrate

2 IDT

4 Electrode (Heavy Metal, Such as Au)

5 Glue Line (Cr)

6 Insulator Layer

7 Resist

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

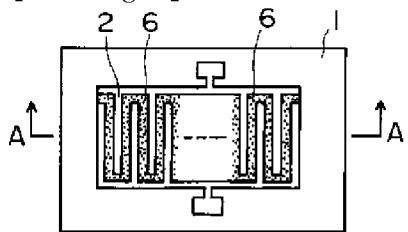
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

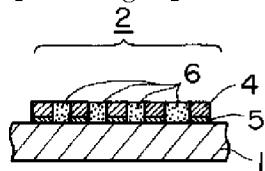
DRAWINGS

---

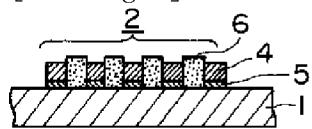
[Drawing 1]



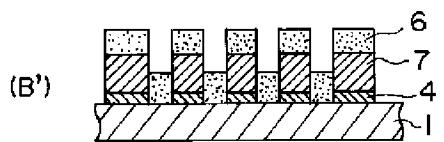
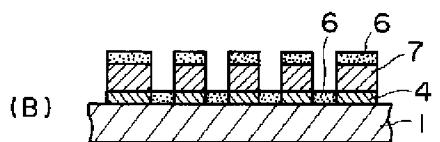
[Drawing 2]



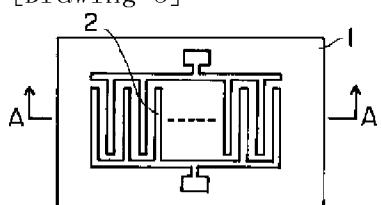
[Drawing 3]



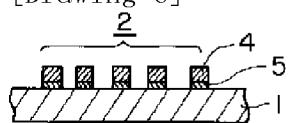
[Drawing 4]



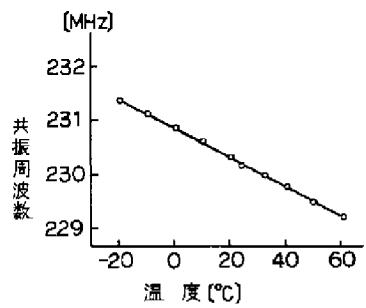
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-164293

(43) 公開日 平成6年(1994)6月10日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 03 H 9/145  
9/25

識別記号 庁内整理番号

C 7259-5 J  
Z 7259-5 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全3頁)

(21) 出願番号

特願平4-57232

(22) 出願日

平成4年(1992)2月12日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(71) 出願人 591030684

清水 洋

宮城県仙台市太白区八木山本町1丁目22-12

(72) 発明者 会田 勉

東京都港区虎ノ門二丁目3番13号 国際電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 大塚 学

最終頁に続く

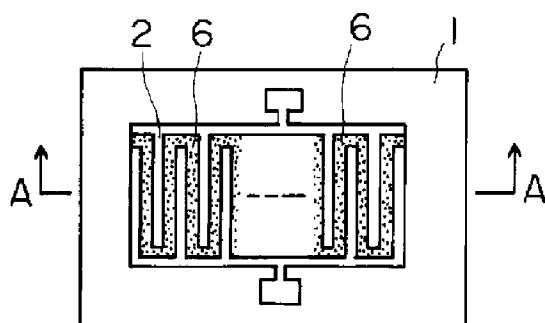
(54) 【発明の名称】 弾性表面波共振子

(57) 【要約】

【目的】 圧電基板上に比重の大きい金属によるすだれ状変換器が形成されたラブ波型弾性表面波共振子の共振周波数温度特性を改善する。

【構成】 すだれ状変換器2の交差指電極間の圧電基板上に、圧電基板1によって支配される周波数温度係数(マイナス)に対して逆の温度係数(プラス)を有する絶縁膜6を設けたことを特徴とする。

【効果】 周波数温度係数が改善されるため、実用上の周波数範囲が広がった。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電基板上に比重の大きい金属によるすだれ状変換器が形成された弾性表面波共振子において、前記すだれ状変換器の交差指電極の間の圧電基板上に圧電基板による共振周波数の温度による変化を打消すような温度係数を有する絶縁膜を設けたことを特徴とする弾性表面波共振子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は通信機器に用いられる弾性表面波共振子に関し、特にYカットX伝搬 $L_iNbO_3$ （ニオブ酸リチウム）等の圧電基板を用いたラブ波型弾性表面波共振子に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般にラブ波型弾性表面波共振子は、YカットX伝搬 $L_iNbO_3$ 等の圧電基板上に、金(Au)、銀(Ag)または白金(Pt)等の比重の大きい重い金属によってすだれ状変換器(IDT: interdigital transducer)の電極を形成して構成されている。図5は従来の構成例を示す平面図である。図において、1は圧電基板、2はIDTを示す。図6は従来の構成例を示す図5のA-A断面を示す部分拡大断面図であり、圧電基板1上に設けられたIDT2の電極構造を示す。4はAu、Ag、Ptなどの重い金属、5はその下地として設けられたクロム(Cr)等の接着層である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来のラブ波型弾性表面波共振子においては、図7に示すように、その共振周波数が温度上昇に従って低下する負の温度係数を有している。その温度係数が大きければ大きい程、使用帯域幅の他に温度変動分を特性に考慮してやる必要があり、実質的に使用帯域が狭くなることになる。図7の実測例では周波数温度係数が約-117 ppm/°Cである。本発明の目的は、従来の圧電基板材料を用いてしかも温度特性を改善し、実質的に使用帯域と広くすることのできるラブ波型の弾性表面波共振子を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明の弾性表面波共振子は、圧電基板上に比重の大きい重い金属によるすだれ状変換器が形成されたラブ波型弾性表面波共振子において、前記すだれ状変換器の交差指電極の間の圧電基板上に共振周波数の温度係数を打消すような温度係数を有する絶縁膜を付着させたことを特徴とするものである。

## 【0005】

【実施例】 図1は本発明の実施例を示す平面図であり、図2、図3は図1のA-A断面を示す拡大部分断面図である。これらの図において、6は本発明により設けられ

た絶縁膜であり、例えば酸化シリコン(SiO<sub>2</sub>)による絶縁膜である。1、2、4、5は図5の場合と同じ部分である。絶縁膜6は、 $L_iNbO_3$ 圧電基板1上に重い金属によるIDT2が形成されたラブ波型弾性表面波共振子の共振周波数温度係数と逆の正の温度係数を有している。図2と図3は絶縁膜6の厚さが異なる例を示しており、絶縁膜6の厚さ即ちその量を調節することによって温度補償が十分に行われる。

【0006】 次に、この絶縁膜6を経済的に形成する方法について説明する。図4は本発明の絶縁膜6を形成する過程を示す拡大部分断面図であり、重金属4と圧電基板1との接着層は省略した。図において、7は圧電基板1の上面にAuなどの交差指電極4をエッチング形成する際のレジストであり、(A)はエッチング後レジストが残っている状態を示す。(B)または(B')はレジスト7を蒸着マスクとして $SiO_2$ 等の絶縁膜6を蒸着により付着させた状態を示す。すなわち、絶縁膜6をレジスト膜厚より薄くする場合は、エッチング後に残っているレジストを利用し、リフトオフ法により絶縁膜6を付けることが可能であり、製造工程が節約できる。もちろん、圧電基板上に電極形成レジスト剥離後、絶縁膜を形成して通常のリフトオフ法により絶縁膜6を形成してもよい。この後レジスト膜7を剥離して(C)のように所望の状態を実現する。以上のように、交差指電極4を現像、エッチングした後レジスト剥離を行う前に、そのレジストを蒸着マスクとして利用して絶縁膜6を形成することにより経済的に本発明を実用することができる。

## 【0007】

【発明の効果】 以上詳細に説明したように、本発明を実施することにより温度特性の改善に極めて大きい効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例を示す平面図である。  
 【図2】 本発明の実施例を示す拡大部分断面図である。  
 【図3】 本発明の実施例を示す拡大部分断面図である。  
 【図4】 本発明の形成過程を示す拡大部分断面図である。

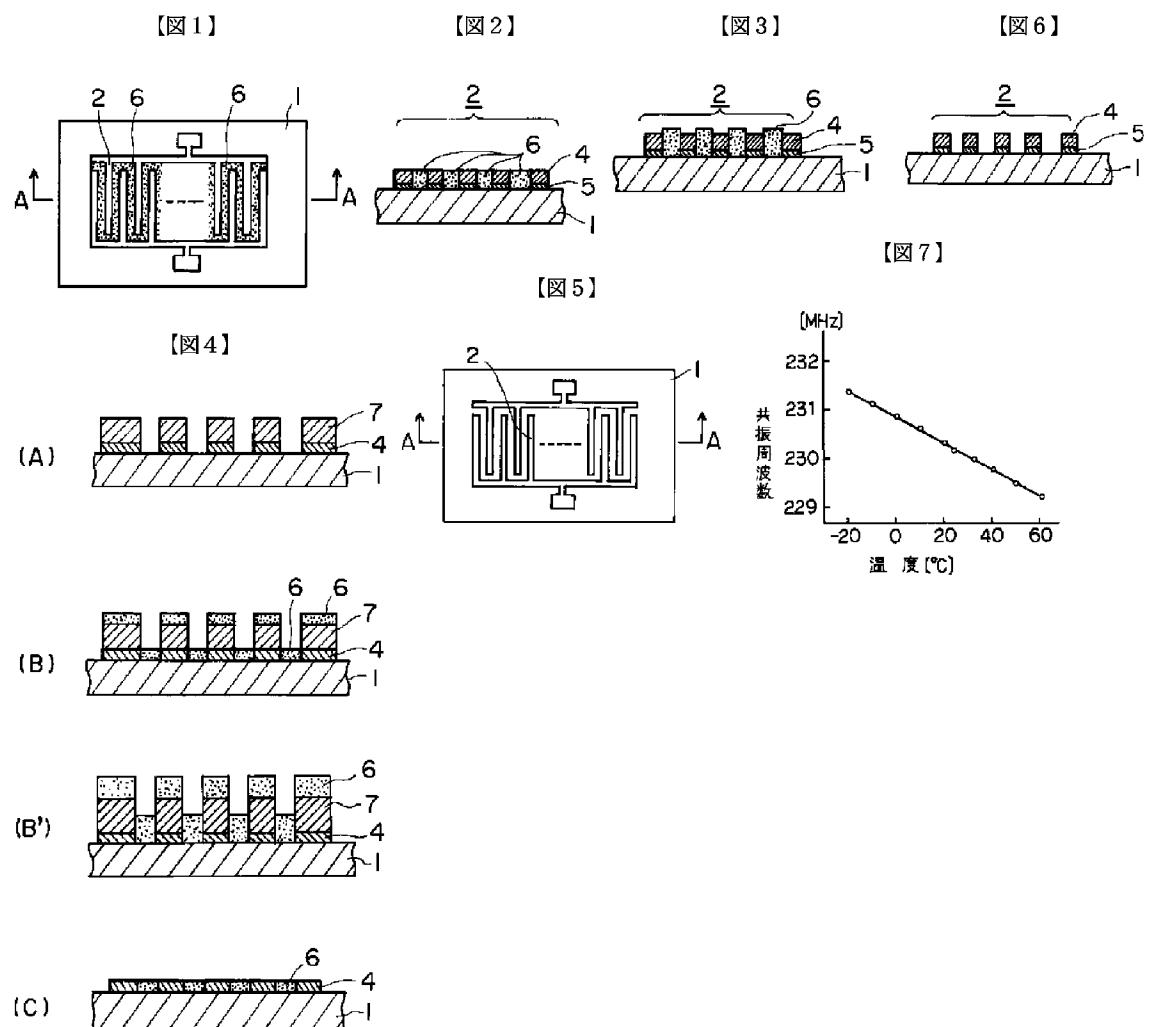
【図5】 従来の構成を示す平面図である。

【図6】 従来の構成の拡大部分断面図である。

【図7】 従来の温度特性例図である。

## 【符号の説明】

- 1 圧電基板
- 2 IDT
- 4 電極 (Au等の重金属)
- 5 接着層 (Cr)
- 6 絶縁膜
- 7 レジスト



フロントページの続き

(72)発明者 神田 正

東京都港区虎ノ門二丁目3番13号 国際電  
気株式会社内

(72)発明者 清水 洋

宮城県仙台市太白区八木山本町一丁目22番  
12号